
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, LINGUAGEM E ARTE: A APRECIÇÃO DA MATEMÁTICA PELA COMPREENSÃO DE SUAS REGRAS

Marisa Rosâni Abreu da Silveira¹

Valdomiro Pinheiro Teixeira Junior²

Resumo

Neste artigo relacionamos matemática, linguagem e arte, visando mostrar que a Educação Matemática pode auxiliar os estudantes, principalmente aqueles que não gostam de matemática, a desenvolverem a habilidade de apreciar a beleza dessa disciplina. Tal beleza pode ser despertada pelo estímulo ao prazer pelo seu estudo, porém isso só é alcançado quando as regras matemáticas são apreendidas. Ensinar o estudante a apreciar a matemática está intimamente ligado à ação de fazer compreendê-la. No entanto, destacamos que a interpretação e a produção de imagens de um texto matemático estão relacionadas com a imaginação que é criativa, mas que deve se submeter aos domínios da lógica. Para tanto, apoiamos-nos em Wittgenstein para analisar similaridades e diferenças entre a criação matemática e criação artística bem como vislumbrar a estética e o uso da linguagem no ensino de matemática.

Palavras-chave: Linguagem; Educação; Matemática; Estética

¹Doutora em Educação, Prof^a. Associada do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática/UFPA, Endereço: Rua Augusto Corrêa, nº. 1, Guamá, Belém/PA, CEP 66075110, E-mail: marisabreu@ufpa.br

²Mestre em Educação Matemática, Prof. da SEDUC/PA, Endereço: Travessa Souza Franco, nº. 1407, Agulha, Belém/PA, E-mail: jr3arq@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Conforme os resultados dos sistemas de avaliação da educação básica, o desempenho dos estudantes brasileiros em matemática é deficitário. Os sistemas de avaliação nas escalas mundial e brasileira como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos³(PISA) e o Sistema de Avaliação da Educação Básica⁴ (SAEB), respectivamente, fornecem dados que revelam que a matemática é a disciplina que traz mais dificuldades aos alunos e professores que a ensinam.

Silveira (2000), evidenciou que a matemática é uma das mais detestadas pelos alunos, quando analisou o discurso que afirma que “matemática é difícil” revelado na voz da mídia, na voz dos próprios professores de matemática, além da voz do próprio aluno. Consideramos que esse discurso não surgiu ao acaso, pois a matemática possui uma dificuldade própria do estudante ascender ao seu conhecimento e em grande parte, justificada pelo seu ensino que não promove o prazer do estudante em estudar matemática, bem como perceber a beleza de suas formas.

As pesquisas em educação matemática, de maneira geral, buscam propostas para melhorar os índices alarmantes de fracasso no ensino e na aprendizagem da matemática. Tem crescido o número de pesquisas nesta área, o que revela que a especificidade do conhecimento matemático não é apenas uma questão cultural devido influências de forças sociais superiores no decorrer da história, tanto que Giardinetto (2004) mostra que, em alguns estudos em educação matemática, a crítica à *forma de se apresentar o conteúdo matemático* passou a ser uma crítica ao próprio *conteúdo matemático*.

Como forma de amenizar os problemas de aprendizagem na matemática, algumas dessas pesquisas apontam para a necessidade do ensino com ênfase na contextualização dos conteúdos matemáticos. Giardinetto (1997), analisa diversas dissertações e teses que apontam para a *supervalorização* da contextualização na Educação Matemática e, apresenta os equívocos teóricos e práticos nessas pesquisas, assim como Barros (2012), que também faz uma análise nesta perspectiva quando aponta para a questão da contextualização na prática escolar.

³Os estudantes brasileiros ocuparam o 59º. lugar na avaliação em matemática pelo PISA 2012. Para maiores informações consultar o site <http://www.inep.gov.br/internacional/pisa/>

⁴<http://www.inep.gov.br/basica/saeb/default.asp>

Há uma tentativa quase que generalizada em se buscar dar sentido prático ao que é ensinado, e assim, motivar os aprendizes e tornar o aprendizado lúdico e prazeroso. Neste sentido, conteúdos matemáticos só poderiam ser ensinados se tivessem alguma relação com a realidade. Esse princípio, quando levado ao extremo, confere à matemática um caráter puramente utilitário, isto é, sugere que a matemática serve apenas para resolver problemas práticos e imediatos do cotidiano do aluno, quando entendemos que alguns conteúdos não podem, de forma imediata, ser tão facilmente relacionados ao cotidiano.

Compreendemos que é preciso aprofundar mais o debate sobre o ensino de matemática e é imprescindível discutir sobre o ensino dos conteúdos matemáticos em si, visando uma aprendizagem destes conhecimentos a partir da compreensão dos objetos matemáticos. É neste sentido que consideramos a importância da filosofia da linguagem de Wittgenstein, pois entende a linguagem como fonte de produção de significados, ou seja, de que a aprendizagem pode ser realizada por meio da própria linguagem, não dependendo, fundamentalmente, de fatores externos, como a contextualização.

Neste trabalho, ao refletir sobre as relações entre estética, ensino e linguagem matemática, procuramos mostrar que a habilidade de poder apreciar a beleza da matemática, bem como o prazer pelo seu estudo, é alcançada a partir do aprendizado de suas regras, isto é, que ensinar o estudante a apreciar a matemática está intimamente ligado à ação de fazer compreendê-la. A estética na arte é uma forma de apreciar aquilo que é belo, que aproxima a arte e o homem. A arte como forma de expressão evidencia o conhecimento que aprimora a sensibilidade estética. Porém, o julgamento estético requer o aprendizado de regras e esse aprendizado transforma a qualidade do gosto. Nesse sentido, é difícil alguém gostar daquilo que não compreende. A matemática é linguagem, ela em si produz sentidos e é a relação entre matemática como linguagem que pode evidenciar sua estética.

Nossa discussão está pautada, principalmente, na filosofia de Wittgenstein que nos esclarece os problemas advindos da linguagem ordinária, nos sugere reflexões sobre a própria matemática, como também nos aponta os enigmas da visão, um dos conceitos chave da sua segunda filosofia. Em suas lições de estética, o filósofo trata o aspecto do jogo de linguagem na matemática quando investiga a gramática das expressões “ver algo *como* algo” ou “ver um aspecto de algo”.

Silva (2007), realizou um estudo sobre *Linguagem, Estética e Ensino*, baseando-se no filósofo Ludwig Wittgenstein que consideramos ser de grande importância para o que

intentamos analisar em nosso texto. O autor em questão ressalta que as observações sobre estética foram feitas por Wittgenstein principalmente em dois livros: *Leçonsetconversations* e *Cultura e valor*, livros póstumos que foram publicados respectivamente em 1966 e 1980. Esses livros são anotações de alunos, de aulas realizadas pelo filósofo em 1938, onde tratou não de matemática ou de filosofia em geral, mas de estética e crença religiosa. Wittgenstein trouxe para a discussão desses tópicos, muitos dos mesmos exemplos que usou em outros contextos, exemplos matemáticos e psicológicos, de modo que seu discurso sobre estética se assemelha às discussões sobre filosofia da matemática e filosofia da psicologia.

Para nossos propósitos, discutiremos a relação entre matemática, linguagem e arte. A arte de compreender a matemática envolve a imaginação, tais como, a produção de imagens na geometria, a percepção do estilo dos textos matemáticos formais e objetivos. A criação poética e a criação científica dependem de uma imaginação criativa, mas temos que reconhecer que a criatividade científica tem suas peculiaridades e uma delas é lidar com conteúdos assépticos, livres de ambiguidades e contradições, tais como aqueles que seguem normas lógicas. Interpretar um texto matemático implica as formas de ver cada palavra, figura ou símbolo que o compõe e quem pode apreciá-lo, precisa notar alguns *aspectos* de suas imagens. O valor estético de um texto matemático ou uma demonstração, assume um papel preponderante na percepção da matemática como atividade criativa. A matemática se constitui pela escrita e é pela escrita que mostra seu estilo. A estética de um texto matemático de certa forma envolve questões conceituais, como também questões lógicas. A interpretação e a produção de imagens desse tipo de texto estão relacionadas com a imaginação que é criativa, mas que deve se submeter aos domínios da lógica.

2 CRIAÇÃO MATEMÁTICA E CRIAÇÃO ARTÍSTICA

A matemática forma um conjunto de regras e normas que são mostradas pela escrita de um texto com ênfase na objetivação, mas cuja produção de imagens relacionadas com a imaginação – que é subjetiva – limita a criatividade em favor do rigor lógico. A linguagem matemática nos apresenta elementos que, para aqueles que a compreendem, podem ser vistos tal qual uma obra de arte como, por exemplo, os fractais⁵. A arte de compreender a

⁵Um fractal é um objeto geométrico que pode ser dividido em partes, cada uma das quais semelhante ao objeto original. A geometria fractal é aplicada à Ciência, à Tecnologia e à Arte.

matemática na sua forma estética pode ser analisada por diferentes aspectos que envolvem a imaginação, tais como nas obras de arte que produzem imagens harmônicas e no estilo dos textos matemáticos que buscam a economia de meios de expressão em que a criatividade sofre com a restrição da sensibilidade.

Granger (2000), realça a identidade da criação poética e da criação científica, ao mesmo tempo em que mostra que constitui suas diferenças. O filósofo favorece a análise do aspecto científico da imaginação e elabora três etapas sucessivas: o papel do sensível e da afetividade no exercício da imaginação; a criatividade imaginativa como experiência; imaginação e restrições, destacando que um aspecto importante da criatividade científica é a remoção do sensível em benefício do formal. Em matemática, por exemplo, é comum que um teorema e sua prova, ou um novo conceito introduzido, são recebidos com relutância, porque eles não têm elegância e beleza. São resultados de raciocínios impecáveis, livres de contradições, produtos logicamente inatacáveis, no entanto, dão a impressão de uma complicação desnecessária, uma transparência insuficiente e uma desproporção dos meios aos fins. Em vez disso, um objeto matemático é perfeito se ele fornece a impressão de harmonia com economia de meios de expressão. Tanto no caso científico como no poético, a criação imaginativa produz uma inovação. A imaginação científica deve, obviamente, se submeter às normas de não-contradição promulgada pela lógica. A orientação e a função da imaginação diferem claramente na aplicação poética e na aplicação científica. No primeiro modo, a imaginação cria um imaginário inseparável dos conteúdos sensíveis, dos sentimentos e das paixões; no segundo modo, ele cria virtualidades, abstrações destinadas à construção de objetos que, tais como os objetos matemáticos, têm uma subsistência por si só. Mas nos dois casos, o exercício da imaginação é uma arte que busca, transmutando ou recriando, tomar posse do real.

A exposição da *European Society for Mathematics and Art* (ESMA, 2013), ilustra as ligações entre a arte matemática e as artes plásticas. Muitos expositores se inspiram em Salvador Dalí que traz, em suas obras, inspirações na matemática, tais como sua pintura representando o hipercubo, e Mauritz Escher que, em suas obras, mergulha na riqueza das pavimentações do plano hiperbólico, destacando-se entre os mais famosos artistas da geometria hiperbólica. A criação desse universo matemático foi realizada a partir da representação simbólica de algumas propriedades do mundo físico particularmente pertinentes e estáveis. É a partir desses dados que os

matemáticos desenvolveram suas teorias sem necessariamente ter a necessidade de se referir ao mundo físico original.

O objetivo da exposição se pautou na expressão do sentimento do belo como resultado de uma espécie de síntese entre suas formas de reações das obras matemáticas quando compartilha com as artes na busca pela perfeição e criatividade. Nesse sentido, o matemático é como o artista, um artesão. Ele esculpe uma demonstração como se esculpe o mármore ou a madeira. Os métodos e ferramentas do matemático podem permitir-lhe criar novos objetos, novas teorias. O sucesso do matemático, assim como o do pintor, pode fazê-lo experimentar um senso de profunda beleza. Ao compartilhar este senso de beleza, a exposição mostra obras matemáticas que podem ser vistas e tocadas.

As questões científicas podem me interessar, elas jamais podem realmente me cativar. Só as que podem são as questões conceituais e estéticas. A solução de problemas científicos me é no fundo indiferente; mas isso não é verdade para os outros dois tipos de questões. (WITTGENSTEIN, 2002, p. 153).

Nas lições de estética, Wittgenstein trata o aspecto do jogo de linguagem da matemática. A estética está relacionada com a compreensão e as formas de ver e interpretar uma palavra ou texto. A apreciação implica a compreensão e compreender é “ver-como”. Os “enigmas do ver” é um dos conceitos chave da segunda filosofia de Wittgenstein, especialmente no texto que trata sobre a filosofia da psicologia. A vivência do ver aquilo que está apresentado enquanto texto, nos obriga aos cuidados da cegueira à significação, da cegueira a alguns aspectos das imagens que nos surgem em forma de texto.

Os conceitos verbais podem desempenhar um papel importante no desenvolvimento de ideias matemáticas, porém “a compreensão de uma proposição matemática não é garantida pela forma verbal” (WITTGENSTEIN, 1983, p. 238). Nesse sentido, Sarukkai (2001), invocando as ideias de Shanker⁶ (1987), salienta que os comentários de Wittgenstein apontam para a preocupação com a relação entre ‘prosa’ e matemática no papel da filosofia da matemática, pois o problema da prosa no contexto da matemática surge quando se fala sobre cálculo.

Shanker também sugere que Wittgenstein reconhece que “traduções de cálculos em prosa” são traduções em que as provas são apresentadas em um meio

⁶SHANKER, S. G. *Wittgenstein and the Turning-Point in the Philosophy of Mathematics*. London and Sydney: Croom Helm, 1987.

diferente que pode sugerir uma nova maneira de olhar para a importância e as implicações de uma prova. A preocupação é saber se a matemática poderia ser produzida sem qualquer recurso a palavras ou se o conteúdo da prosa é dispensável em fazer matemática simbólica. Shanker evidencia que a presença de ‘prosa’ no corpo de provas não é arbitrária nem dispensável. Sarukkai conclui que a presença de palavras torna visível o problema na forma de conceituar em matemática, já que um texto matemático é abundante em linguagem natural e a retirada de cálculos do texto, reduz a sua densidade simbólica. Mas o subtexto em linguagem natural do texto matemático continua a ser importante, pois as palavras, frases e outras expressões que pertencem à linguagem natural desempenham um papel significativo na articulação do discurso matemático.

As traduções de cálculos em prosa apontam para as características do discurso matemático, pois prosa é o nome que se dá à forma de um texto escrito em parágrafos com ênfase na objetividade, possui discurso direto com expressões linguísticas escritas ou faladas sem características rítmicas próprias da poesia. Tais expressões aparecem por meio de metáforas e possuem os dois gêneros que é característico do “não-eu” (sujeito oculto, um outro sujeito).

Chauviré (2012), se centra na crítica de Wittgenstein do inefável na arte. Esta crítica aborda o mito de que a nossa linguagem natural seria impotente para descrever o que é expresso pela arte. Essa impotência é denunciada por Wittgenstein como uma ilusão, mas essa ilusão, segundo a filósofa, é gerada em suas duas grandes crenças: 1º. que a função da arte nos daria acesso ao inefável localizado além das palavras; 2º. que uma linguagem ideal nos permitiria descrever o mais precisamente possível o que nos diz uma obra de arte. O que é considerado inexprimível na obra de arte é, na verdade, contido na medida em que expressa o vago de nossas expressões em nossos julgamentos e apreciações estéticas envolvidas no jogo de linguagem da descrição, que inclui o vago como uma dimensão da experiência em geral e da experiência estética em particular.

Para Wittgenstein (2005), em matemática os próprios signos fazem a matemática, e não a descrevem. Se quisermos ver o que foi provado, é preciso olhar apenas para a prova, pois o significado de cada signo é a forma em que é empregado na prova.

3 ESTÉTICA, LINGUAGEM E ENSINO DE MATEMÁTICA

Há um peso social, cultural e histórico que determina o conhecimento matemático como algo de elevado padrão que poucas pessoas conseguem dominar. Por ser uma das disciplinas que mais traz dificuldades aos alunos, a matemática é, como apontou Silveira (2000), um dos campos de estudo de que os aprendizes menos gostam. Outra pesquisa da autora busca refletir a heterogeneidade marcada no discurso do aluno quando diz “Matemática é difícil”. Essa heterogeneidade percebida na voz do aluno, a voz de um outro que o constitui, - a voz de personagens que marcaram a história da matemática, voz do professor, voz da mídia - manifesta quando ele repete aquilo que ouviu falar da disciplina. Ao repetir as palavras discurso construído historicamente, o aluno também produz sentidos seus e desta forma, por efeitos da bivocalidade, é falado enquanto fala (SILVEIRA, 2002). À época, a autora cruzava as concepções de Wittgenstein com as de Michel Pêcheux, trabalhando com a análise de discurso francesa, do que restou ter surpreendido sentidos de dificuldade em depoimentos de estudantes.

Mas o que faz alguns compreenderem a matemática e outros não? Tende-se a acreditar que aqueles que gostam de matemática acham nela alguma beleza, como se houvesse um *afeto* destas pessoas para com os números, mais do que com as letras; ou um apego ao sentido lógico das coisas mais do que ao sentido pragmático. Dessa forma, estas pessoas teriam um raciocínio *inato* que as levariam a admirar a beleza da matemática, mais do que outras pessoas, incapazes de ver qualquer beleza nessa disciplina.

Ponte et al. (1997, p. 22) chamam a atenção para o fato de que Poincaré destacava “que é a sensibilidade estética, e não a lógica, que constitui o traço distintivo do espírito matemático”. Poincaré acreditava que aquele que possuía o espírito matemático poderia ter “inspirações súbitas” em seu inconsciente para resolver tarefas complexas de matemática, deixando passar para o consciente apenas as ideias que trouxessem a marca da beleza matemática. Seria uma espécie de intuição especial que, para ele, só existe naqueles que *nascem* matemáticos. Esta é uma teoria puramente cognitiva do pensamento matemático.

Poincaré refere-se aos matemáticos, àqueles que criam matemática, mas podemos indagar se o mesmo ocorre em níveis mais elementares do trabalho matemático. Ponte et al (1997, p. 22) cita Papert (1980), que constatou, em um grupo de não-matemáticos, sinais

diversos de satisfação, entusiasmo e traços de prazer na resolução de um problema de matemática, o que o leva a questionar-se se essa disciplina não estaria mais próxima do humor e dos sonhos do que aquilo que geralmente se crê.

Tudo isto leva-o a colocar uma série de dúvidas sobre as razões para acreditar, como o faz Poincaré, que a faculdade de sentir beleza matemática é algo de inato e independente de outras componentes do espírito. Sugere, pois, a possibilidade destes factores entrarem em linha de conta e virem a influenciar, em cada pessoa, a percepção da Matemática como bela ou não. (PONTE *et al*, 1997, p. 23).

Mas de que forma as conexões entre matemática e estética se relacionam ao ensino de matemática? Vejamos. De acordo com Abbagnano (2000, p. 367), estética é a ciência filosófica da arte e do belo, termos que hoje estão extremamente mesclados pela filosofia. Este dicionário mostra três definições de estética que relacionam a arte e a natureza, a arte e o homem e a função da arte. Na relação entre arte e natureza, a arte pode ser considerada como imitação, criação ou *construção*, sendo que construção é o mais aceito atualmente. Na relação entre a arte e o homem, a arte pode ser entendida como conhecimento, atividade prática ou *sensibilidade*, sendo este último o mais aceito. E no que tange ao que seria a função da arte, ela teria a função educacional, instrumental ou como *expressão*.

A arte é geralmente concebida como construtora de uma natureza tal como *Ceci n'est pas une pipe*, de René Magritte. Esta obra de arte se destaca pela construção de uma beleza carregada de teoria e é uma forma de *expressão* movida pela *sensibilidade*. Para Bouveresse (1973, p. 73), comentador da filosofia de Wittgenstein, a estética, para o referido filósofo, é incontestavelmente filosófica, porém, não se parece muito à estética da filosofia tradicional, já que não traz nenhuma contribuição precisa à história, à crítica ou à teoria da produção da obra de arte. Perceberemos que ele se afasta da visão geral sobre estética acima apresentada - construção, sensibilidade e expressão - o que nos leva a pensar sobre uma relação entre estética e ensino de matemática, de uma forma diferente do sentido cognitivo apresentado inicialmente.

Apesar de a estética não ser um dos interesses filosóficos centrais de Wittgenstein, em sua vida, a arte, em especial a música, foi muito presente. O filósofo também admirava a literatura e chegou inclusive a projetar uma casa para a irmã. (GLOCK, 1998, p. 139).

Em suas observações em *Leçonsetconversations*, Wittgenstein aponta equívocos com relação à compreensão tradicional de estética. Para apresentar a noção de estética em

Wittgenstein, Glock (1998), sintetiza quatro desses equívocos. O primeiro é que é um erro concentrar a atenção apenas em alguns termos como “belo” e “feio”. Quando admiramos uma obra de arte, não gostamos ou desgostamos, mas buscamos entendê-la e caracterizá-la. De acordo com Silva (2007), para Wittgenstein, apenas as palavras, como “belo”, “gosto”, “arte”, não exercem nenhum papel na apreciação estética e assim, uma criança aprende a usar essas palavras como uma interjeição, é uma forma de substituir um gesto ou uma expressão facial. Em um julgamento estético, o papel da palavra “belo” deve ir além das palavras que caracterizam uma obra de arte. A apreciação estética não se desenvolve a partir de reações como “prazer” e “desprazer”, e sim, conforme siga ou não determinadas regras (SILVA, 2007).

No que concerne à palavra ‘correto’ temos de considerar muitos casos conexos. De início, o caso no qual se aprende as regras. O alfaiate aprende qual comprimento deve ter o casaco, qual a largura de uma manga, etc. Ele aprende as regras – as exercita –, da mesma maneira que na música a harmonia e o contraponto são exercitados. Suponhamos que tome gosto pelo ofício do alfaiate e que inicialmente aprenda todas as regras; eu podia ter, em suma, duas atitudes: (1) Lewy diz: ‘está demasiado curto’. Eu respondo: ‘Não, está correto; está conforme as regras’; (2) Desenvolvo em mim um sentimento das regras; as interpreto. Posso dizer: ‘Não, não está correto; não se conforma às regras’. Se não tivesse aprendido as regras, não seria capaz de formular um julgamento estético. (LC, I, 15 *Apud* SILVA, 2007).

De acordo com Albuquerque (2008), o julgamento estético expressa o conhecimento de critérios, de modo que a forma “correta” é aprendida por nós em seus vários contextos de uso. Para Wittgenstein, o julgamento estético é possível devido ao aprendizado de regras. Esse aprendizado transforma a qualidade do nosso gosto. Tais regras tanto podem ser explícitas, e se tornarem objeto de ensino, quanto podem permanecer implícitas, tal como alguém que para perceber a matemática “bela” precisa aprender suas regras.

O segundo equívoco tem muito em comum com o primeiro, mas vai além, pois considera um erro privilegiar a forma linguística das expressões estéticas em detrimento de seu uso. Mais importante que as palavras é o contexto no qual estas são empregadas. Para os defensores da linguagem como referência, haveria algo por trás da palavra “belo” que tornaria essa palavra explicação para muitas situações em que se veja beleza. A fim de evitar tal erro, Wittgenstein nos “convida a imaginar a maneira pela qual descobriríamos quais palavras corresponderiam ao nosso ‘belo’ ou ‘bom’, dentro de uma tribo cuja língua é totalmente desconhecida para nós” (ALBUQUERQUE, 2008, p. 132). O contexto relativiza a noção de estética. De acordo com o filósofo, os padrões estéticos não podem ser julgados a partir de um

ponto de vista externo. Só se poderia analisar a arte de uma outra cultura, se mergulhássemos nessa cultura. É necessário estar dentro do contexto de uso da palavra.

Para isso, não haveria outro meio que não o de buscar referências em um certo número de comportamentos pré-linguísticos comuns, a partir dos quais as diferentes linguagens se desenvolveram. Dentro desse caso particular, nos deteríamos naquilo que pudéssemos interpretar como manifestações de prazer ou aprovação, tais, como, sorrisos, exclamações, gestos etc., em presença de objetos ou situações em relação às quais nós, quando aprendemos nossa linguagem, fomos habituados a usar palavras como “belo” ou “bom”. (ALBUQUERQUE, 2008, p. 133).

Podemos dizer que “belo” é uma música que escutamos agora, porém o critério que usamos para chamar de belo neste contexto, pode não ser aplicado a outros jogos de linguagem.

O terceiro equívoco é a ânsia por definições analíticas na estética para termos como “belo”, “arte” ou “obra de arte”, os quais, segundo Wittgenstein, são conceitos determinados por *semelhanças de família*, isto é, o conjunto dos usos desses termos formam os conceitos, sem que haja um traço característico presente em todos os usos, mesmo que estes sejam assemelhados de várias formas. Nesse sentido, embora a arte seja uma atividade humana e a obra de arte, um produto do homem, não há uma só condição que possa classificar como obra de arte, as produções artísticas de Beethoven (músico), Beuys (escultor), Brecht (escritor), Giotto (pintor), Gaudí (arquiteto), Adams (fotógrafo) ou Bergman (cineasta).

Wittgenstein se opõe à ideia de que um conceito geral possa funcionar como uma propriedade comum de seus exemplos particulares, pois essa ideia:

É comparável à ideia de que propriedades são ingredientes das coisas que têm as propriedades; isto é, que beleza é um ingrediente de todas as coisas belas, assim como o álcool o é da cerveja e do vinho, e que nós, portanto, poderíamos ter a beleza pura, independente de qualquer coisa que é bela. (WITTGENSTEIN, 1998, p. 17, tradução nossa).

Nesse sentido, o conceito de *semelhanças de família* de Wittgenstein pode ser acolhido como uma “liberação”, quando nos leva a abandonar a tentativa de descobrir a essência da arte. Segundo Wittgenstein (1999), não devemos nos perguntar “O que é...?”, mas sim “Como esse termo é usado na linguagem ordinária?”, isto é, não devemos buscar a essência do conceito, mas ver os seus diversos usos. Assim, não há, segundo Wittgenstein, uma essência do que é arte, mas várias atividades que chamamos de arte.

O quarto equívoco se deve ao fato de Wittgenstein rejeitar a ideia de que a estética é um ramo da psicologia que busca dar explicações causais para nossa experiência estética. Glock (1998), destaca três aspectos desta questão. O primeiro é que Wittgenstein rejeita explicações causais para o valor artístico, ou seja, de que seu valor está no efeito que causa, pois tal efeito pode ser causado por outros meios. O valor artístico de uma obra se deve a compreensão de suas características intrínsecas, que está de acordo com certos padrões. O segundo aspecto destacado é o fato de que Wittgenstein insiste que a relação entre juízo estético e a obra de arte é intencional, isto é, interno, não é algo externo ou causal. O terceiro aspecto é que Wittgenstein sustenta que as explicações estéticas não são causais, nem sujeitas a verificações experimentais.

A sorte de explicação que se procura quando se está perplexo diante de uma impressão estética não é uma explicação causal, não é uma explicação corroborada pela experiência ou por estatísticas acerca de como deve ser a reação das pessoas. (WITTGENSTEIN, 1992, p. 51).

Wittgenstein, ao comentar sobre estética, traz muitos exemplos extraídos da música, da arquitetura, da pintura, da poesia, da literatura, fazendo frequentemente menção a expressões como “apreciação estética”, “compreensão em matéria de arte” e “explicação em arte”. Os conceitos “apreciação”, “compreensão” e “explicação” podem, de acordo com Silva (2007, p. 6), ser articulados às expressões “forma de vida”, “visão perspicua” e “percepção de aspectos”.

Compreender implica a conformidade com padrões, regras e critérios, pois são os critérios que, por um lado, determinam o significado das palavras e, por outro, são modos de determinar como sabemos alguma coisa. Os critérios são “fixados pela gramática” e isso permite que possamos nos compreender e só se compreende quando se está conforme as regras, mas isso não implica um acordo entre opiniões e sim uma “forma de vida”, isto é, são acordos linguísticos tácitos que aceitamos por fazerem parte de nossos hábitos, costumes e instituições.

Quanto à visão perspicua, Wittgenstein considera que, em filosofia, não se deve procurar aquilo que está escondido, mas sim perceber semelhanças e diferenças, estabelecer conexões e procurar um entendimento que é diferente do que se obtém a partir da formulação de hipóteses explicativas, como quando se analisa os comportamentos de uma tribo africana a partir de uma visão eurocêntrica.

Na percepção de aspectos, Wittgenstein promove uma discussão que tem como origem a psicologia gestaltista, que influenciou significativamente seu pensamento. O que lhe interessa é notar que o que muda na percepção de um aspecto não é aquilo que percebemos, mas sim nossas atitudes e reações com relação ao que percebemos, bem como o que podemos fazer com o que é percebido. Esta é a questão do “ver” e do “ver como”.

Na relação que visualizamos entre matemática e estética, tanto a matemática como a arte *são* uma linguagem e não apenas possuem uma linguagem. A matemática em si é produtora de sentidos e não uma referência a sentidos externos à linguagem. Não há como descobrir algo na arte ou na matemática, sem que antes nos sejam ensinadas diversas técnicas. Por exemplo, não há como ver uma função seno em um gráfico sem o aprendizado das regras que a definem, assim como não há como apreciar um quadro de Salvador Dalí, sem o conhecimento das técnicas do pintor. Alguém que olha para o gráfico da função senoidal ou para o quadro de Dalí pode apreciar aquilo que vê e chamar de “belo”, “bonito” e “interessante” se conhece as regras de construção de tais obras.

Portanto, ao vislumbramos a relação entre matemática e estética, podemos pensar também no ensino dessa disciplina: o aluno só pode apreciar a beleza da matemática pelo aprendizado de suas regras, e isso é de interesse para a Educação Matemática, uma vez que boa parte das pesquisas nesse campo de estudos apoiam-se em teorias cognitivistas do conhecimento que afirmam que o aprendizado de algo se deve a um processo mental ao qual só o aprendiz tem acesso. Um esclarecimento sobre essa questão é oferecido por Wittgenstein quando nos apresenta o conceito de *ver-como* como o domínio de técnicas.

De maneira semelhante, não compreender um tema musical, uma sentença da língua portuguesa ou não ver as várias formas possíveis em uma figura ambígua não representa um estado mental, mas a falta de habilidades, a carência de capacidades, das técnicas de discriminar isto e aquilo.

4CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossa sociedade pensa, como uma verdade inquestionável, que a matemática é um conhecimento dominado por poucos privilegiados, o que leva a acreditar que apenas alguns indivíduos conseguem compreender a matemática, e, para outros, isto não é possível. Assim

fomos levados a uma crença de que há habilidades intrínsecas *a priori* em certas pessoas que não existem em outras, como é visto pela falsa crença de que algumas crianças já demonstram gostar de números, o que as levaria, no futuro, a gostar de matemática. É comum acreditarmos que há diferenças intelectuais entre os indivíduos, influenciadas pela genética ou pelo ambiente em que se desenvolvem, entre outros fatores, porém, não podemos crer que alguém entenda mais de matemática porque vê, naturalmente, nessa disciplina algo que outras pessoas não conseguem ver.

Discorremos, neste artigo, sobre a relação entre matemática e estética. No sentido wittgensteiniano, essa relação não se dá de acordo com explicações cognitivistas, mas sim está associada ao fato de que precisamos ser treinados a ver o “belo” na matemática (como também em uma pintura ou música), isto é, uma pessoa não possui uma capacidade de ver algo na matemática antes de qualquer apresentação do objeto a ser apreciado, como se houvesse uma capacidade inerente àquele que consegue compreender a matemática.

Mostramos que Wittgenstein considera um erro concentrar a atenção apenas em algumas palavras como “belo” e “feio”, pois isto não caracterizaria um julgamento estético, como se soubéssemos o que significa a palavra “belo” e tal palavra expressasse exatamente o que é a beleza de um objeto observado, como se houvesse uma essência de beleza por trás de todos os objetos, percebida por poucos privilegiados. Assim, o filósofo dirá que é preciso entender tal objeto apreciado para, de acordo com certos critérios, definir, de fato, o que é “belo”. O significado de beleza é uma construção linguística, que é usada de acordo com regras desenvolvidas pelas práticas humanas, nos diversos contextos em que tal significado se emprega.

É nesse sentido que o ensino tem tanta importância, pois é a partir da aprendizagem de diversas práticas linguísticas, em determinados contextos de uso que se aprenderá regras e critérios, não havendo nisso uma essência que percorra todas as situações, mas, semelhanças de família, que é o que permite fazer as relações entre diversos objetos e contextos. Não se aprende o que *é* uma palavra ou um conceito, como se tivessem o poder de expressar exatamente um significado, mas aprende-se a *usá-los*, e são os diversos usos que constituem o significado. É no uso, portanto, na aprendizagem de técnicas, que aprendemos as regras e critérios, e isso nos torna capazes de dizer que uma escultura atende ou não aos padrões de beleza, assim como poderemos ver a beleza em uma construção de um objeto matemático, como uma elipse, por exemplo. Nossa visão ou capacidade de percepção pode ser treinada a

partir da aprendizagem de técnicas. Na escola, regras e critérios da matemática devem ser aprendidos pelos estudantes para que possam apreciar aspectos sutis que revelam a sua beleza e, conseqüentemente, podem levar ao prazer pelo aprendizado dessa disciplina.

MATHEMATICS EDUCATION, LANGUAGE AND ART: THE APPRECIATION OF MATHEMATICS BY THE UNDERSTANDING OF ITS RULES

Abstract

In this paper we relate Math, language and art with the aim of showing that Mathematics Education can help students, especially those who do not like mathematics, to develop the ability to appreciate the beauty of this discipline. This ability can be awakened by stimulating the pleasure for its study, but this is only achieved when the mathematical rules are understood. Thus, teaching students to appreciate mathematics is closely linked to the action of understand it. However, we emphasize that the interpretation and production of images of a mathematical text are related to the imagination that is creative, but must be submitted to the fields of logic. For this, we are based on the philosophy of Wittgenstein to analyze the similarities and differences between mathematical creation and artistic creation; and to glimpse the aesthetics and the use of language in mathematics teaching.

Keywords: Language; Education; Mathematics; Aesthetics

LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA, LENGUAJE Y EL ARTE: MATEMÁTICA EVALUACIÓN E LA COMPRENSIÓN DE SU REGLAMENTO

Resumen

En este artículo se relacionan las matemáticas, el lenguaje y el arte, con el objetivo de demostrar que la educación matemática puede ayudar a los estudiantes, especialmente aquellos que no les gustan las matemáticas, para desarrollar la capacidad de apreciar la belleza

de esta disciplina. Tal beleza se puede despertar al estimular el placer por su estudio, pero esto sólo se logra cuando se apoderaron de las reglas matemáticas. Enseñar a los estudiantes a apreciar las matemáticas está estrechamente vinculada a la acción para entenderlo. Sin embargo, hacemos hincapié en que la interpretación y producción de imágenes de un texto matemático se relacionan con la imaginación que es creativo, pero debemos someternos a los campos de la lógica. Por lo tanto, le apoyamos en Wittgenstein para analizar las similitudes y diferencias entre la creación matemática y la creación artística y vislumbrar la estética y el uso de la lengua en la enseñanza de las matemáticas.

Palabras clave: Lenguaje; Educación; Matemáticas; Estética

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, Nicola. *Dicionário de Filosofia*. Tradução de Alfredo Bosi. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ALBUQUERQUE, Elaine Deccache Porto. *Linguagem e experiência: a singularidade do olhar para o contexto da escola a partir das contribuições de Wittgenstein e Bakhtin*. 2008. 225 f. Tese (Doutorado em Psicologia). Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BARROS, Otávio Augusto do Espírito Santo. *Cotidiano no ensino e aprendizagem de matemática: Reflexões no ProJovem Urbano*. Belém, UFPA. Dissertação (Mestrado), 2012.

BOUVERESSE, Jacques. Linguagem ordinária e filosofia. In: SUMPF, J; GRANGER, G; BOUVERESSE, J & GAUVIN, J. *Filosofia da linguagem*. Tradução de Manuel Reis. Coimbra: Almedina, 1973.

CHAUVIRÉ, Christiane. L'art et le mythe de l'ineffable chez Wittgenstein, *Philosophique* [Enligne], 2, 1999, mis en ligne le 06 avril 2012. Disponível em: <http://philosophique.revues.org/244>. Acesso em: 05 Agos. 2014.

ESMA, European Society for Mathematics and the Arts. In: www.math-art.eu, 2013. Acesso em: 23 Jun. 2015.

GIARDINETTO, José Roberto Boettger. *O fenômeno da supervalorização do saber cotidiano em algumas pesquisas da educação matemática*. São Carlos: UFSCar. Tese (Doutorado), Universidade Federal de São Carlos, 1997.

_____. *O questionamento da objetividade e universalidade da matemática a partir da crítica à neutralidade do conhecimento matemático em pesquisas etnomatemáticas: algumas*

reflexões. In: VII ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo/SP: USP, 2004.

GLOCK, Hans-Johann. *Dicionário de Wittgenstein*. Rio de Janeiro: Zahar, 1998.

GRANGER, Gilles Gaston. Imagination poétique, imagination scientifique. In: *Poésie & Philosophie*. Marseille: Farrago, 2000.

PONTE, J. P., BOAVIDA, A., GRAÇA, M., & ABRANTES, P. *Didáctica da matemática*. Lisboa: DES do ME, 1997.

SARUKKAI, Sundar. *Mathematics, Language and Translation*. Meta: Translators' Journal, vol. 46, n° 4, 2001, p. 664-674.

SILVA, Humberto Pereira da. Linguagem, estética e ensino: notas para estudo. *Eccos Revista Científica*, Universidade Nove de Julho: Cidade, vol. 9, núm. 2, julho-dezembro, 2007, p. 329-347, Brasil.

SILVEIRA, Marisa R. Abreu da. *A interpretação da matemática na escola, no dizer dos alunos: ressonâncias do sentido de "dificuldade"*. UFRGS (Mestrado), Porto Alegre: 2000.

SILVEIRA, Marisa R. Abreu da. *Matemática é difícil: um sentido pré-constituído evidenciado na fala dos alunos*, 2002. Disponível em: <http://www.anped.org.br/25/marisa.rtf>. Acesso em: 09 Jun. 2015.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Investigações filosóficas*. São Paulo: Nova cultural, 1999 (coleção os pensadores).

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Leçonset conversations*. Paris: Folio essais, Gallimard, 1992.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Observações Filosóficas*. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Remarques mêlées* (tradução Gérard Granel). Paris: Flammarion, 2002.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *Remarquessur les fondements des mathématiques*. Mayenne: Éditions Gallimard, 1983.

WITTGENSTEIN, Ludwig. *The Blue and Brown books*. Oxford: Blackwell, 1998.

Data de recebimento: 18/02/2015

Data de aceite: 18/02/2015